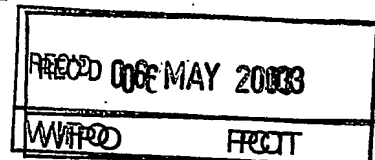


BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

EPO - Munich
33
11. April 2003



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 15 482.1

Anmeldetag: 09. April 2002

Anmelder/Inhaber: FESTO AG & Co, Esslingen/DE

Bezeichnung: Fluidbetätigter Linearantrieb

IPC: F 15 B 15/02

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 20. März 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Wallner

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

FESTO AG & Co, 73734 Esslingen

Fluidbetätigter Linearantrieb

Die Erfindung betrifft einen fluidbetätigten Linearantrieb, mit einem Antriebsgehäuse, in dem sich mindestens eine, Längserstreckung aufweisende Gehäusekammer befindet, in der mindestens ein linear verschiebbarer Kolben angeordnet ist, der mit einem Kraftabgriffsteil bewegungsgekoppelt ist, das wenigstens einen außerhalb des Antriebsgehäuses zugänglichen Kraftabgriffsabschnitt aufweist.

Fluidbetätigte Linearantriebe dieser Art sind in vielfältigen Ausführungsformen bekannt, wobei exemplarisch auf die US 5514961 verwiesen wird. Die Linearantriebe besitzen in der Regel ein längliches Antriebsgehäuse, das sich aus einem rohrförmigen Mittelstück und endseitig angesetzten Abschlussdeckeln zusammensetzt, wobei das Mittelstück eine zylindrische Gehäusekammer definiert, in der ein durch Fluidbeaufschlagung zu einer Linearbewegung antreibbarer Kolben untergebracht ist. Die Bewegung des Kolbens kann an einem außerhalb des Antriebsgehäuses zugänglichen Kraftabgriffsabschnitt abgegriffen werden, der an einer mit dem Kolben bewegungsgekoppelten Kolbenstange vorgesehen ist.

Die bekannten Linearantriebe haben den Nachteil, dass sie hinsichtlich der Reduzierung der Herstellungskosten eine ge-

wisse Grenze erreicht haben, die sich kaum mehr unterschreiten lässt. Dies gilt in besonderem Maße für Ausführungsformen, die im Zuge des zunehmenden Integrationswunsches der Kunden mit betriebsspezifischen Funktionselementen ausgestattet sind, beispielsweise mit Sensormitteln oder mit Ventilmitteln.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen fluidbetätigten Linearantrieb zu schaffen, der auf kostengünstige Weise eine flexible Herstellung ermöglicht.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist bei einem fluidbetätigten Linearantrieb der eingangs genannten Art vorgesehen, dass das Antriebsgehäuse zwei längsseits aneinandergesetzte Gehäuseteile aufweist, die an den einander zugewandten Fügeflächen mit von länglichen, rinnenartigen Vertiefungen gebildeten Halbkammern versehen sind, die sich zu der mindestens einen Gehäusekammer ergänzen.

Somit setzt sich die den mindestens einen Kolben aufnehmende Gehäusekammer aus zwei jeweils einen hälftigen Umfang definierenden Halbkammern zusammen, die vor dem Zusammenbau der beiden Gehäuseteile an den Fügeflächen ausgebildet worden sind. Da die Fügeflächen vor dem Zusammenbau der Gehäuseteile gut zugänglich sind, kann durch entsprechende Ausgestaltung der Halbkammern die gewünschte Gestalt der Gehäusekammer sehr flexibel vorgegeben werden. Es besteht ferner die Möglichkeit, durch entsprechende Formgebung der einander gegenüberliegenden Fügeflächen für den Betrieb des Linearantriebes erforderliche Fluidkanäle, elektrische Leitungskanäle oder zur

Aufnahme von Funktionselementen dienende Aufnahmekammern auszubilden, so dass sich ein Linearantrieb mit sehr hohem Integrationsgrad ergibt. Beispielsweise können zur Ansteuerung dienende Ventilmittel und zur Positionsabfrage verwendete Sensormittel in im Fügebereich liegenden Hohlräumen untergebracht werden, so dass sich eine kompakte Anordnung ergibt, verbunden mit optimalem Schutz für die erwähnten Komponenten. Besonders vorteilhaft erweist sich der erfindungsgemäße Aufbau in Verbindung mit aus Kunststoffmaterial bestehenden Gehäuseteilen, da hier, beispielsweise durch Spritzgießen oder durch Schäumen, sehr flexibel und kostengünstig die unterschiedlichsten Realisierungsformen und auch komplexe Hohlraumgestaltungen im Fügebereich möglich sind.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Wenn ein fugenloser Übergang zwischen den Umfangswänden der Halbkammern gewährleistet ist, kann die Lauffläche für den Kolben unmittelbar von der Wandung der Gehäusekammer gebildet sein. Alternativ kann aber auch in die Gehäusekammer eine insbesondere aus Edelstahl bestehende Laufbüchse eingesetzt werden, die die Lauffläche für den Kolben definiert. Eine solche Laufbüchse kann ein einfacher Rohrkörper sein, der sich einfach und kostengünstig mit hoher Präzision fertigen lässt.

Bevorzugt ist der Linearantrieb als Kolbenstangen-Linearantrieb ausgebildet, repräsentiert also einen so genannten Arbeitszylinder, bei dem der externe Kraftabgriff an

mindestens einer aus dem Antriebsgehäuse herausragenden Kolbenstange erfolgt.

Obgleich es prinzipiell möglich wäre, den stirnseitigen Abschluss der Gehäusekammer durch separate Deckelelemente zu realisieren, ergeben sich fertigungstechnisch besondere Vorteile, wenn die stirnseitigen Abschlusswände jeweils unmittelbar von den beiden aneinandergesetzten Gehäuseteilen gebildet sind. Die den Durchtritt der gegebenenfalls vorhandenen Kolbenstange ermöglichende Durchtrittsöffnung wird zweckmäßigerweise, vergleichbar dem Aufbau der Gehäusekammer, von zwei sich ergänzenden Durchtrittsöffnungshälften an den einander zugewandten Fügeflächen der beiden Gehäuseteile definiert.

Im Fügebereich der beiden Gehäuseteile sind zweckmäßigerweise ein oder mehrere, von den beiden Gehäuseteilen gemeinsam definierte Hohlräume ausgebildet, die nach Bedarf den unterschiedlichsten Zwecken dienen können. So können die Hohlräume, vor allem bei länglicher Ausbildung, als Fluidkanäle und/oder als elektrische Leitungskanäle fungieren. Ferner können Aufnahmekammern definiert werden, in denen Ventilmittel und/oder Sensormittel oder sonstige betriebsrelevante Funktionskomponenten platziert sind. Bei den sonstigen Funktionskomponenten handelt es sich beispielsweise um Elektronikkomponenten, beispielsweise als Bestandteil einer Steuerelektronik, oder um Leuchtanzeigemittel zur Visualisierung bestimmter Betriebszustände des Linearantriebes.

Sind größere Hohlraumquerschnitte gefordert, empfiehlt sich eine Bereitstellung der Hohlräume durch sich gegenüberliegend an den beiden Fügeflächen angeordnete und sich paarweise ergänzende Vertiefungen. Sind hingegen nur relativ geringe Querschnittsabmessungen erforderlich, beispielsweise zur Realisierung von Fluidkanälen oder von elektrischen Leitungskanälen, wird zweckmäßigerweise nur an einer Fügefläche eine entsprechend konturierte nutartige Vertiefung ausgebildet, die von einem unvertieften Bereich der Fügefläche des angesetzten anderen Gehäuseteils deckelartig abgedeckt wird.

Soweit Ventilmittel in dafür vorgesehenen Hohlräumen platziert werden, kann es sich um von Hause aus funktionsfertige Ventile handeln, die patronenartig in den betreffenden Hohlraum eingesetzt werden. Alternativ kann aber auch vorgesehen werden, dass die beiden Gehäuseteile unmittelbar das Ventilgehäuse mindestens eines Ventils bilden, so dass in den entsprechenden Hohlraum nur noch die Funktionskomponenten des Ventils eingesetzt werden müssen. Ein vergleichbarer Aufbau eines Steuerventils ist aus der EP 0 6438 11 B1 zwar bereits bekannt, nicht jedoch die Integration in das Antriebsgehäuse eines Linearantriebes, wobei ein und dieselben Gehäuseteile sowohl das Antriebsgehäuse als auch mindestens ein Ventilgehäuse bilden.

Die Formgebung der Gehäuseteile des Antriebsgehäuses kann sich am jeweiligen Einsatzzweck orientieren. So können beispielsweise an der Außenfläche Befestigungsmittel vorgesehen werden, die eine Befestigung des Linearantriebes selbst oder die Fixierung von Zusatzkomponenten, beispielsweise von Sen-

soren oder Ventilen, ermöglichen. Ein besonders kompakter Aufbau, verbunden mit minimalem Werkstoffverbrauch, stellt sich ein, wenn die beiden Gehäuseteile zumindest im Bereich ihrer die Gehäusekammer definierenden Halbkammern jeweils halbschalenartig ausgebildet sind.

Nach dem erfindungsgemäßen Prinzip lassen sich auch Linearantriebe realisieren, die mehrere, jeweils eine Gehäusekammer mit zugeordnetem Kolben enthaltende Antriebseinheiten aufweisen. Auf diese Weise können beispielsweise so genannte Tandem-Antriebe realisiert werden.

Das exakte Zusammensetzen der Gehäuseteile beim Zusammenbau des Antriebsgehäuses wird vereinfacht, wenn an den Fügeflächen Positionssicherungsmittel vorgesehen sind, die miteinander in formschlüssigen Eingriff bringbar sind. Es handelt sich hier insbesondere um zueinander komplementäre Vorsprünge und Vertiefungen.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Figur 1 eine bevorzugte Bauform des Linearantriebes in perspektivischer Darstellung,

Figur 2 den Linearantrieb aus Figur 1 in einer Explosionsdarstellung,

Figur 3 eine Draufsicht auf die Fügefläche des mit Komponenten bestückten einen Gehäuseteils in einer Blickrichtung gemäß Pfeil III aus Figur 2,

Figur 4 eine Draufsicht auf die Fügefläche des anderen Gehäuseteils in einer Blickrichtung gemäß Pfeil IV aus Figur 2 und

Figur 5 in schematischer Darstellung eine weitere mögliche Bauform des Linearantriebes.

Es folgt zunächst eine Beschreibung des komplett fertiggestellten fluidbetätigten Linearantriebes, der in Figuren 1 bis 4 einerseits und in Figur 5 andererseits in zwei der möglichen Ausführungsformen abgebildet ist.

Der Linearantrieb verfügt über ein Antriebsgehäuse 1, das sich aus zwei längsseits aneinandergesetzten und fest miteinander verbundenen länglichen Gehäuseteilen zusammensetzt, die nachfolgend als erstes Gehäuseteil 2 und zweites Gehäuseteil 3 bezeichnet werden. Im Innern des Antriebsgehäuses 1 befindet sich mindestens eine, Längserstreckung aufweisende Gehäusekammer 4, wobei die Figuren 1 bis 4 eine Bauform mit einer Gehäusekammer 4 und die Figur 5 eine Bauform mit zwei parallel nebeneinander angeordneten Gehäusekammern 4 zeigen. Bei allen Ausführungsbeispielen ist die Gehäusekammer 4 zylindrisch und vorzugsweise kreiszylindrisch gestaltet.

In jeder Gehäusekammer 4 befindet sich ein in Längsrichtung linear beweglicher Kolben 5. Der Kolben 5 unterteilt die Ge-

häusekammer 4 axial in zwei Arbeitsräume, die nachfolgend als erster Arbeitsraum 6a und zweiter Arbeitsraum 6b bezeichnet werden. Die Arbeitsräume sind gesteuert mit einem fluidischen Druckmedium, insbesondere mit Druckluft, beaufschlagbar, um den Kolben 5 zu einer Linearbewegung anzutreiben oder in bestimmten Stellungen zu positionieren.

Die Linearbewegung des Kolbens 5 kann an einem außerhalb des Antriebsgehäuses 1 zugänglichen Kraftabgriffsabschnitt 7 eines mit dem betreffenden Kolben 5 bewegungsgekoppelten Kraftabgriffsteils 8 abgegriffen werden. Die Linearantriebe des Ausführungsbeispiels sind Kolbenstangen-Linearantriebe - auch als Arbeitszylinder bezeichnet -, deren Kraftabgriffsteil 8 von einer Kolbenstange 12 gebildet ist, die eine den ersten Arbeitsraum 6a stirnseitig abschließende erste gehäusefeste Abschlusswand 13a durchsetzt. Die erste Abschlusswand 13a ist, wie die entgegengesetzt angeordnete, den zweiten Arbeitsraum 6b stirnseitig abschließende zweite Abschlusswand 13b vorzugsweise einstückiger Bestandteil des Antriebsgehäuses 1. Auf ihrem Weg nach außen durchsetzt die Kolbenstange 12 eine der Gehäusekammer 4 koaxial vorgelagerte Durchtrittsöffnung 14 im Bereich der ersten Abschlusswand 13a.

Der Linearantrieb könnte auch als kolbenstangenloser Linearantrieb ausgebildet sein. Ferner könnten in einer jeweiligen Gehäusekammer 4 mehrere axial aufeinanderfolgende Kolben untergebracht sein.

Die beiden Gehäuseteile 2, 3 sind in einem Fügebereich 15 seitlich aneinander angesetzt, wobei eine erste Fügefläche 16

des ersten Gehäuseteils 2 an einer zweiten Fügefläche 17 des zweiten Gehäuseteils 3 zur Anlage gelangt.

In jeder Fügefläche 16, 17 ist eine als erste bzw. zweite Halbkammer 18a, 18b bezeichnete, länglich rinnenförmig gestaltete Vertiefung ausgebildet. Im aneinander angesetzten Zustand der beiden Gehäuseteile 2, 3 liegen die beiden identisch ausgebildeten Halbkammern 18a, 18b einander auf gleicher Höhe gegenüber, so dass sie sich zur betreffenden Gehäusekammer 4 ergänzen. Bei einer kreiszylindrischen Gehäusekammer 4 hat jede Halbkammer 18a, 18b die Gestalt einer Hälfte eines mittig längsdurchtrennten Zylinders.

In ähnlicher Weise ist die Durchtrittsöffnung 14 für die Kolbenstange 12 von zwei sich ergänzenden Durchtrittsöffnungshälften 22a, 22b gebildet, die axial im Anschluss an eine jeweilige Halbkammer 18a, 18b in der zugeordneten Fügefläche 16, 17 ausgeformt sind.

Bei der Herstellung des Linearantriebes werden die beiden Gehäuseteile 2, 3 vorzugsweise durch kunststoffverarbeitende Maßnahmen aus Kunststoffmaterial hergestellt, wobei bei der Formgebung direkt die Halbkammern 18a, 18b und Durchtrittsöffnungshälften 22a, 22b eingeformt werden. Bei hohen Stückzahlen erfolgt die Herstellung durch Gießen, insbesondere durch Spritzgießen. Bei mittleren Stückzahlen greift man zweckmäßigerweise auf die Kunststoff-Schäumtechnik zurück. Bei sehr geringen Stückzahlen erfolgt die Kunststoff-Formgebung zweckmäßigerweise durch so genanntes Rapid Prototyping.

Das verwendete Kunststoffmaterial kann durch eingebettete Glasfasern und/oder Metallpartikel verstärkt sein.

Nachdem die beiden Gehäuseteile 2, 3 in der gewünschten Weise vorbereitet wurden, werden sie in der geschilderten Weise längsseits aneinandergesetzt und fest miteinander verbunden. Die feste Verbindung wird dabei vorzugsweise durch Verkleben oder durch Verschweißen der Fügeflächen erreicht. Dadurch kann auf zwischen den Fügeflächen 16, 17 platzierte, zusätzliche Dichtungsmittel verzichtet werden. Die Schweißverbindung kann beispielsweise durch Laserstrahl-Schweißen oder durch Ultraschall-Schweißen hergestellt werden.

Vor dem Zusammenfügen der beiden Gehäuseteile 2, 3 wird allerdings noch der Kolben 5 mit der Kolbenstange 12 im Antriebsgehäuse platziert. Beim Ausführungsbeispiel der Figur 5 ist die Lauffläche für den Kolben 5 unmittelbar von der Wandung der ihn aufnehmenden Gehäusekammer 4 gebildet. Eine solche Bauform zeichnet sich durch eine besonders geringe Anzahl von Bauteilen aus, empfiehlt sich aber nur bei präzisionsverbundenen Gehäuseteilen 2, 3, so dass beim Übergang der umfangsseitigen Wandabschnitte der Halbkammern 18a, 18b keine Fugen auftreten, die eventuelle Undichtigkeiten hervorrufen könnten. Beim Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 4 befindet sich die Lauffläche für den Kolben 5 an der Innenfläche einer in die Gehäusekammer 4 gesondert eingesetzten Laufbüchse 23. Diese liegt also coaxial zwischen dem Kolben 5 und der umfangsseitigen Wandung der Gehäusekammer 4.

Die Laufbüchse 23 ist ein einfach herstellbarer rohrförmiger Körper, der insbesondere aus Edelstahl besteht und über sehr gute Gleiteigenschaften verfügt. Dadurch kann eine reibungsarme Verschiebewegung des an seiner Innenfläche anliegenden Kolbens 5 gewährleistet werden.

Bei Verwendung einer zusätzlichen Laufbüchse 23 sollten zusätzliche Dichtungsmittel vorgesehen sein, die um die Laufbüchse 23 herum einen Fluidübertritt zwischen den beiden Arbeitsräumen 6a, 6b verhindern. Beim Ausführungsbeispiel ist die Laufbüchse 23 an jedem Endbereich von einer ringförmigen Dichtung 24 umschlossen, die zwischen dem Außenumfang der Laufbüchse 23 und dem Innenumfang der Gehäusekammer 4 abdichtet.

Die Laufbüchse 23 wird zweckmäßigerweise bei bereits auf sie aufgesetzten Dichtungen 24 im Antriebsgehäuse 1 installiert.

Zum Führen der Kolbenstange 12 wird in die Durchtrittsöffnung 14 eine die Kolbenstange 12 coaxial umschließende Lagerbüchse 21 eingesetzt. Des Weiteren werden in der Durchtrittsöffnung 14 die Kolbenstange 12 coaxial umschließende ringförmige Dichtungs- und/oder Abstreifmittel 25 platziert.

Die bisher erwähnten, im Antriebsgehäuse 1 zu installierenden Komponenten werden zweckmäßigerweise, vor dem Zusammenfügen der beiden Gehäuseteile 2, 3, sämtliche an ein und demselben - hier dem ersten - Gehäuseteil 2 platziert. Anschließend braucht das unbestückte zweite Gehäuseteil 3 nur noch nach Art eines Deckels angesetzt zu werden, wobei die am anderen

Gehäuseteil 2 installierten Komponenten mit den über die erste Fügefläche 16 vorstehenden Abschnitten in die zugeordneten Vertiefungen der zweiten Fügefläche 17 eintauchen.

Um eine exakt lagezentrierte Montage der beiden Gehäuseteile 2, 3 zu gewährleisten, sind an den beiden Fügeflächen 16, 17 zueinander komplementäre erste und zweite Positionssicherungsmittel 26a, 26b vorgesehen, die im aneinander angesetzten Zustand der beiden Gehäuseteile 2, 3 formschlüssig ineinander eingreifen. Zweckmäßigerweise handelt es sich um zueinander komplementäre Vorsprünge und Vertiefungen. Durch die Positionssicherungsmittel 26a, 26b werden Relativbewegungen der Gehäuseteile 2, 3 in der Fügeebene verhindert. Bevorzugt werden die Positionssicherungsmittel 26a, 26b beim Urformen der Gehäuseteile 2, 3 ausgebildet.

Im zusammengebauten Zustand der beiden Gehäuseteile 2, 3 ergeben sich beim Ausführungsbeispiel im Fügebereich 15 noch weitere, von den beiden Gehäuseteilen 2, 3 gemeinsam definierte Hohlräume 27. Sie resultieren teils aus miteinander übereinstimmend platzierten, sich ergänzenden Vertiefungen 28a, 28b an beiden Fügeflächen 16, 17, teils aber auch aus nur in einer Fügefläche 16 ausgebildeten Vertiefungen 31a, die von unvertieften Bereichen 31b der anderen Fügefläche 17 lediglich abgedeckt werden.

Die lediglich abgedeckten Vertiefungen 31a sind beim Ausführungsbeispiel nutartig gestaltet und dienen zu Realisierung von Fluidkanälen 32 und von elektrischen Leitungskanälen 33. Die von Vertiefungspaaren gebildeten Hohlräume 27 sind beim

Ausführungsbeispiel Aufnahmekammern 34 für zur Steuerung des Linearantriebes dienende elektrische Ventilmittel 35 und für zur Erfassung von Betriebszuständen des Linearantriebes dienende Sensormittel 36.

Die Sensormittel 36 sind in Abhängigkeit von den zu erfassenden Parametern ausgebildet. Beim Ausführungsbeispiel handelt es sich um Positionssensormittel, beispielsweise in Gestalt so genannter Zylinderschalter, oder um ein Wegmesssystem. Wie aus Figuren 3 und 5 ersichtlich ist, befinden sich die Aufnahmekammern 34 für die Sensormittel 36 bevorzugt längsseits neben der zugehörigen Gehäusekammer 4.

Auf die geschilderte Art und Weise können im Fügebereich 15 beliebige weitere funktionsrelevante Hohlräume vorgesehen sein. Exemplarisch zeigt die Figur 3 im Bereich der zweiten Abschlusswand 13 vorgesehene Aufnahmekammern 34 für Funktionskomponenten 37 in Gestalt von Leuchtanzeigemitteln, die bei bestimmten Kolbenpositionen ein Lichtsignal aussenden. In Figur 5 ist eine Aufnahmekammer 34 zur Aufnahme von Funktionskomponenten 37 vorgesehen, wobei die Funktionskomponenten 37 aus elektronischen Komponenten bestehen, die eine elektronische Steuereinrichtung und/oder eine Feldbusstation definieren können.

Unter den erwähnten Fluidkanälen 32 befinden sich solche, die eine an der Außenfläche des Antriebsgehäuses 1 vorgesehene Anschlussöffnung 38 mit den beiden Arbeitsräumen 6a, 6b verbinden. In den Verlauf dieser Fluidkanäle 32 sind die elektrischen Ventilmittel 35 eingeschaltet, die in der Lage sind,

auf der Basis erhaltener elektrischer Steuersignale den jeweils zugeordneten Arbeitsraum 6a bzw. 6b wahlweise mit der Anschlussöffnung 38 oder mit einer Entlüftungsöffnung 42 zu verbinden. In diesem Fall handelt es sich beispielsweise um Steuerventile mit 3/2-Ventilfunktionalität. Die Ventilmittel 35 können gemäß Figuren 1 bis 4 Schaltventilmittel sein oder aber auch Stetigventilmittel, wie dies bei dem Linearantrieb der Figur 5 der Fall ist.

Bei dem Linearantrieb der Figur 5 befinden sich die zur Aufnahme der Ventilmittel 35 vorgesehenen Aufnahmekammern 34 auf der der Kolbenstange 12 entgegengesetzten Rückseite der jeweils zugeordneten Gehäusekammer 4 in der dort vorgesehenen zweiten Abschlusswand 13. Dadurch kann trotz mehrerer, parallel zueinander angeordneter Antriebseinheiten eine relativ schlanke Bauform gewährleistet werden.

Ein besonders geringer Materialbedarf für die Gehäuseteile 2, 3 ergibt sich, wenn sie, zumindest im Bereich der Halbkammern 18a, 18b, jeweils halbschalenartig ausgebildet sind, wie dies in Figur 2 gut ersichtlich ist. Hier ergibt sich entlang zumindest eines Großteils des Umfangs der Gehäusekammer 4 ein relativ dünnwandiges Antriebsgehäuse 1.

Beim Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 4 kommen Ventilmittel 35 zum Einsatz, bei denen es sich um insgesamt eigenständige Ventile handelt, die auch außerhalb der sie aufnehmenden Aufnahmekammer 34 funktionsfähig wären und die patronenartig in der betreffenden Aufnahmekammer 34 platziert

sind. Diese Ventilmittel 35 haben jeweils ein eigenes Ventilgehäuse.

Hiervon abweichend verdeutlicht die Figur 5, dass auch Bauformen möglich sind, bei denen das Ventilgehäuse der Ventilmittel 35 unmittelbar vom Antriebsgehäuse 1 gebildet ist. In den vom Antriebsgehäuse 1 definierten Aufnahmekammern 34 sitzen jeweils nur die Funktionskomponenten des betreffenden Ventils, ohne gesondertes Ventilgehäuse. Der Aufbau kann dabei demjenigen entsprechen, wie es in der EP 0 643 811 B1 erläutert wird.

In den oben erwähnten elektrischen Leitungskanälen 33 sind die dem elektrischen Anschluss der Sensormittel 36, der Ventilmittel 35 und etwaiger sonstiger elektrischer Funktionskomponenten dienenden elektrischen Leitungen 43 verlegt. Sie führen zweckmäßigerweise zu einer gemeinsamen elektromechanischen Anschlusseinrichtung 44 an der Außenseite des Antriebsgehäuses 1, an der ein zu einer nicht näher dargestellten externen elektronischen Steuereinrichtung führendes Kabel angeschlossen werden kann.

Axial im Anschluss an die Gehäusekammer 4 können noch Dämpfungskammern 45 ausgebildet sein, die sich aus sich paarweise ergänzenden Dämpfungskammer-Hälften der beiden Fügeflächen 16, 17 zusammensetzen. Sie ermöglichen eine pneumatische Endlagendämpfung des Kolbens 5, der an beiden Stirnseiten mit einem Dämpfungskolben 47 ausgestattet ist, der in die zugeordnete Dämpfungskammer 45 eintauchen kann. Beim Eintauchen in die Dämpfungskammer 45 wird durch Zusammenwirken mit einer

ringförmigen Dichtung 48 der übliche Abströmweg für das Druckmedium versperrt, so dass dieses nurmehr durch Fluidkanäle 32 abströmen kann, in die eine verstellbare Drosseleinrichtung 48 eingeschaltet ist.

Zusätzlich zu den für die Endlagendämpfung zuständigen Drosseleinrichtungen 48 können noch zur Geschwindigkeitsregulierung dienende weitere Drosseleinrichtungen 52 vorgesehen sein, die den Entlüftungsöffnungen 42 vorgeschaltet sind.

Sämtliche Drosseleinrichtungen 48, 52 sind beim Ausführungsbeispiel in an den Gehäuseteilen 2, 3 ausgebildeten Aufnahmevertiefungen 53 platziert, die an jeder geeigneten Stelle des Antriebsgehäuses 1 ausgebildet sein können. Zweckmäßigerweise liegen sie an der gleichen Seite des Antriebsgehäuses 1.

Die bisherige Beschreibung macht deutlich, dass sich durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen ein Linearantrieb realisieren lässt, bei dem sämtliche für die elektro-fluidische Ansteuerung des Linearantriebes verwendeten Funktionskomponenten in das Antriebsgehäuse 1 integriert werden können. Die Längsteilung des Antriebsgehäuses eröffnet hierbei die Möglichkeit, dass an den leicht zugänglichen Fügeflächen 16, 17 relativ problemlos die für die Unterbringung wenigstens eines Teils der Funktionskomponenten dienenden Räume geschaffen werden können.

Sämtliche Vertiefungen der Fügeflächen 16, 17 und vorzugsweise auch die sonstigen Aufnahmevertiefungen und/oder Kanäle

werden vorzugsweise unmittelbar beim Urformen der Gehäuseteile 2, 3 ausgebildet.

Beim Zusammenbau des Antriebsgehäuses 1 geht man insbesondere so vor, dass vor dem Zusammenbau sämtliche im Fügebereich 15 zu installierenden Komponenten ausschließlich in einem der Gehäuseteile platziert werden, so dass anschließend das unbestückte Gehäuseteil nur noch aufgesetzt werden muss.

Um den fertiggestellten Linearantrieb zu betreiben, genügt beim Ausführungsbeispiel die Vornahme eines elektrischen und eines pneumatischen Anschlusses. Weitere Maßnahmen sind nicht erforderlich.

Es versteht sich, dass außen an den beiden Gehäuseteilen 2, 3 nach Bedarf beliebige Befestigungsmittel angeformt werden können, um für den Betrieb benötigte Komponenten zu befestigen, beispielsweise weitere Sensormittel für die Abfrage von Zwischenstellungen.

FESTO AG & Co, 73734 Esslingen

Fluidbetätigter Linearantrieb

Ansprüche

1. Fluidbetätigter Linearantrieb, mit einem Antriebsgehäuse (1), in dem sich mindestens eine, Längserstreckung aufweisende Gehäusekammer (4) befindet, in der mindestens ein linear verschiebbarer Kolben (5) angeordnet ist, der mit einem Kraftabgriffsteil (8) bewegungsgekoppelt ist, das wenigstens einen außerhalb des Antriebsgehäuses (1) zugänglichen Kraftabgriffsabschnitt (7) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebsgehäuse (1) zwei längsseits aneinandergesetzte Gehäuseteile (2, 3) aufweist, die an den einander zugewandten Fügeflächen (16, 17) mit von länglichen, rinnenartigen Vertiefungen gebildeten Halbkammern (18a, 18b) versehen sind, die sich zu der mindestens einen Gehäusekammer (4) ergänzen.

2. Linearantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Lauffläche für den Kolben (5) unmittelbar von der Wandung der Gehäusekammer (4) gebildet ist.

3. Linearantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Lauffläche für den Kolben (5) von einer in die Ge-

häusekammer (4) eingesetzten Laufbüchse (23) gebildet ist, die zweckmäßigerweise aus Metall besteht.

4. Linearantrieb nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Laufbüchse (23) am Außenumfang mit umlaufenden Dichtungen (24) zur Abdichtung gegenüber der Wandung der Gehäusekammer (4) versehen ist.

5. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch eine Ausgestaltung als Kolbenstangen-Linearantrieb, dessen Kraftabgriffsteil (8) als mit dem Kolben (5) verbundene Kolbenstange (12) ausgebildet ist, die durch eine der Gehäusekammer (4) axial vorgelagert Durchtrittsöffnung (14) hindurch aus dem Antriebsgehäuse (1) herausragt, wobei die Durchtrittsöffnung (14) von zwei sich ergänzenden Durchtrittsöffnungs-Hälften (22a, 22b) an den einander zugewandten Fügeflächen (16, 17) der beiden Gehäuseteile (2, 3) gebildet ist.

6. Linearantrieb nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass in der Durchtrittsöffnung (14) eine Lagerbüchse (21) und/oder ringförmige Dichtungs- und/oder Abstreifmittel (26) für die Kolbenstange (12) angeordnet sind.

7. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass in axialer Verlängerung der Gehäusekammer (4) zur Endlagendämpfung des Kolbens (5) verwendete Dämpfungskammern (45) vorgesehen sind, die von sich paarweise ergänzenden Dämpfungskammer-Hälften (46a, 46b) an den einander

zugewandten Fügeflächen (16, 17) der beiden Gehäuseteile (2, 3) gebildet sind.

8. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass im Fügebereich (15) der beiden Gehäuseteile (2, 3) ein oder mehrere, von den beiden Gehäuseteilen jeweils gemeinsam definierte Hohlräume (27) ausgebildet sind, die als Fluidkanäle (32) und/oder als elektrische Leitungskanäle (33) und/oder als Aufnahmekammern (34) für Ventilmittel (35) und/oder für Sensormittel (36) und/oder für sonstige für den Betrieb des Linearantriebes verwendete Funktionskomponenten (37) vorgesehen sind.

9. Linearantrieb nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bildung eines oder mehrerer Hohlräume (27) sich gegenüberliegende und paarweise ergänzende Vertiefungen (28a, 28b) an den beiden Fügeflächen (16, 17) der Gehäuseteile (2, 3) ausgebildet sind, insbesondere zur Bildung von Aufnahmekammern (34) für Ventilmittel (35) und/oder für Sensormittel (36).

10. Linearantrieb nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bildung eines oder mehrerer Hohlräume (27) jeweils eine in der Fügefläche des einen Gehäuseteils ausgebildete Vertiefung (31a) von einem unvertieften Bereich (31b) der Fügefläche des anderen Gehäuseteils abgedeckt wird, insbesondere zur Bildung von Fluidkanälen (32) und/oder von elektrischen Leitungskanälen (33).

11. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass von einem oder mehreren Hohlräumen (27) gebildete Fluidkanäle (32) zwischen den beiden in der Gehäussekammer (4) vom Kolben (5) abgeteilten Arbeitsräumen (6a, 6b) und mindestens einer an der Außenfläche des Antriebsgehäuses (1) vorgesehenen Anschlussöffnung (38) verlaufen.

12. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass von einem oder mehreren Hohlräumen (27) gebildete elektrische Leitungskanäle (33) zwischen als Aufnahmekammern (34) für elektrisch betätigbare Ventilmittel (35) dienenden Hohlräumen (27) und mindestens einer an der Außenfläche des Antriebsgehäuses (1) vorgesehenen elektromechanischen Anschlusseinrichtung (44) verlaufen.

13. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Gehäuseteile (2, 3) unmittelbar auch das Ventilgehäuse mindestens eines Ventils bilden, dessen Funktionskomponenten in mindestens einer von einem oder mehreren Hohlräumen gebildeten Aufnahmekammer (34) angeordnet sind.

14. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass in mindestens einem Hohlraum patronenartige Ventilmittel (35) platziert sind.

15. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 8 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass Ventilmittel (35) vorgesehen sind, die mindestens ein Schaltventil und/oder mindestens ein Stetigventil definieren.

16. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 8 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem mit einer Kolbenstange (12) versehenen Kolben (5) mindestens eine zur Aufnahme von Ventilmitteln (35) dienende Aufnahmekammer (34) auf der der Kolbenstange (12) entgegengesetzten Rückseite der Gehäusekammer (4) vorgesehen ist.

17. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 8 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die in einem oder mehreren Hohlräumen (27) untergebrachten Sensormittel (36) als Drucksensormittel und/oder als Positionssensormittel ausgebildet sind.

18. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 8 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine zur Aufnahme von Sensormitteln (36) vorgesehene Aufnahmekammer (34) im Fügebereich (15) der Gehäuseteile (2, 3) längsseits neben der Gehäusekammer (4) angeordnet ist.

19. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Gehäuseteile (2, 3) zumindest im Bereich ihrer die Gehäusekammer (4) definierenden Halbkammern (18a, 18b) jeweils halbschalenartig ausgebildet sind.

20. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Fügebereich (15) mehrere längsseits nebeneinander angeordnete, jeweils mit mindestens einem Kolben (5) ausgestattete Gehäusekammern (4) definiert sind.

21. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Gehäuseteile (2, 3) aus Kunststoffmaterial bestehen.

22. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Gehäuseteile (2, 3) als Kunststoff-Gießteile, insbesondere Kunststoff-Spritzgussteile, ausgebildet sind.

23. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Gehäuseteile (2, 3) als geschäumte Kunststoffteile ausgebildet sind.

24. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden stirnseitigen Abschlusswände (13a, 13b) der mindestens einen Gehäusekammer (4) jeweils unmittelbar von den beiden aneinandergesetzten Gehäuseteilen (2, 3) gebildet sind.

25. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Gehäuseteile (2, 3) im Bereich ihrer Fügeflächen (16, 17) miteinander verklebt oder verschweißt sind.

26. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass am oder im Antriebsgehäuse (1) eine elektronische Steuereinrichtung angeordnet ist.

27. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass sämtliche für die elektro-fluidische An-

steuerung des Linearantriebes verwendeten Funktionskomponenten in das Antriebsgehäuse (1) integriert sind.

28. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass an den Fügeflächen (16, 17) der beiden Gehäuseteile (2, 3) miteinander in formschlüssigem Eingriff stehende Positionssicherungsmittel (26a, 26b) vorgesehen sind.

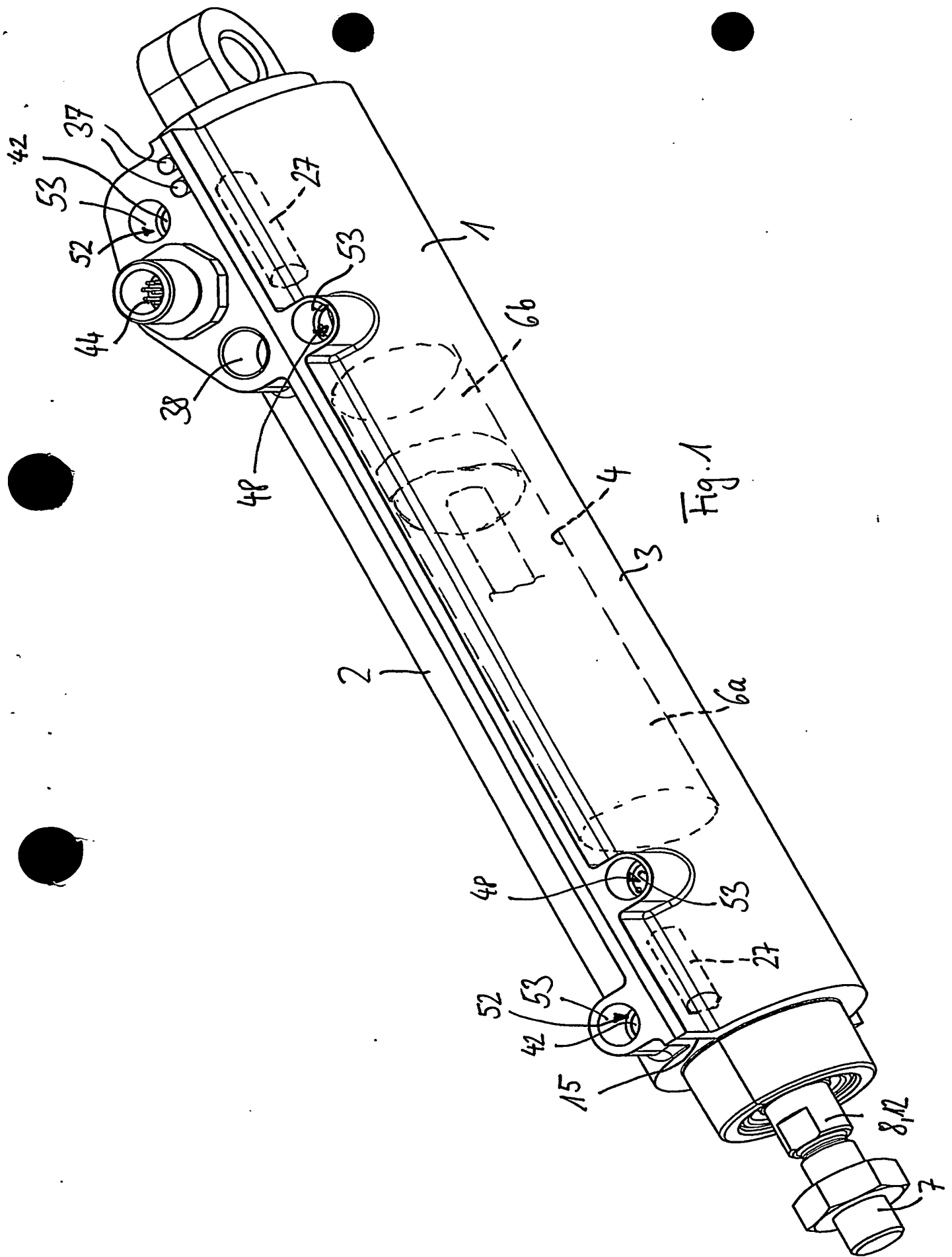
FESTO AG & Co., 73734 Esslingen

Fluidbetätigter Linearantrieb

Zusammenfassung

Es wird ein fluidbetätigter Linearantrieb vorgeschlagen, der ein Antriebsgehäuse (1) aufweist, in dem sich eine Gehäusekammer (4) befindet, die mindestens einen Kolben (5) enthält. Das Antriebsgehäuse verfügt über zwei längsseits aneinandergesetzte Gehäuseteile (2, 3), die an den einander zugewandten Fügeflächen (16, 17) mit von länglichen, rinnenartigen Vertiefungen gebildeten Halbkammern (18a, 18b) versehen sind, die sich zu der mindestens einen Gehäusekammer (4) ergänzen.

Figur 2



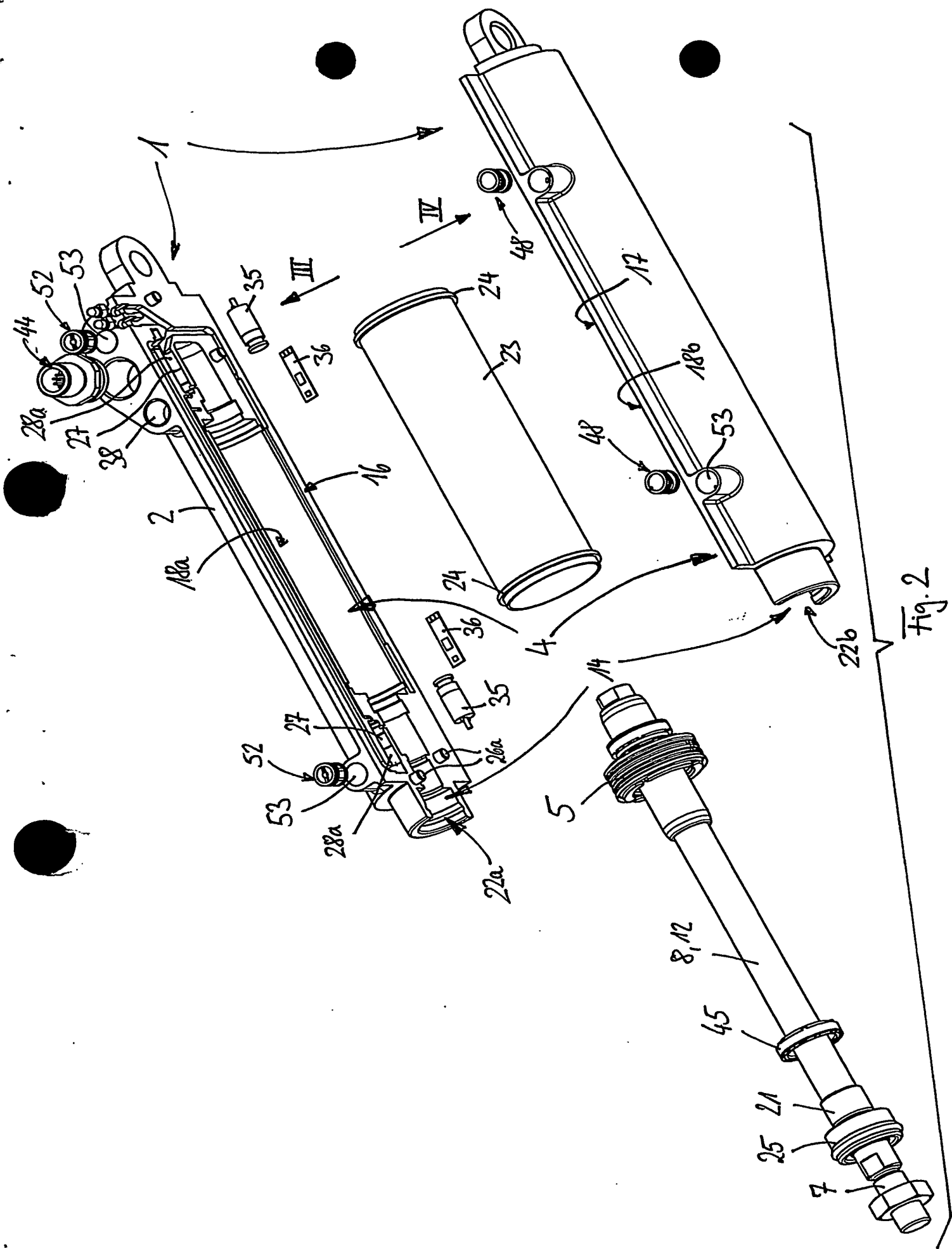
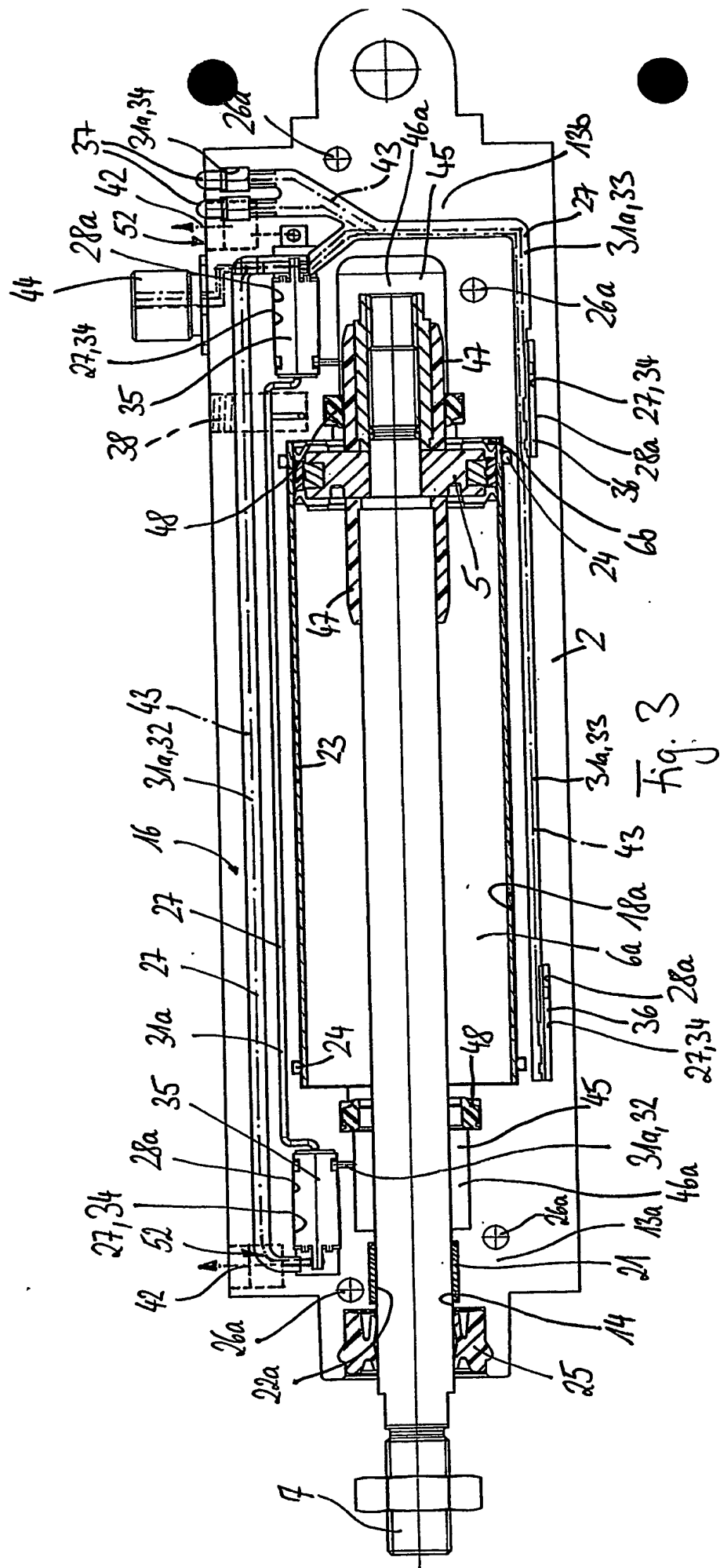


Fig. 2



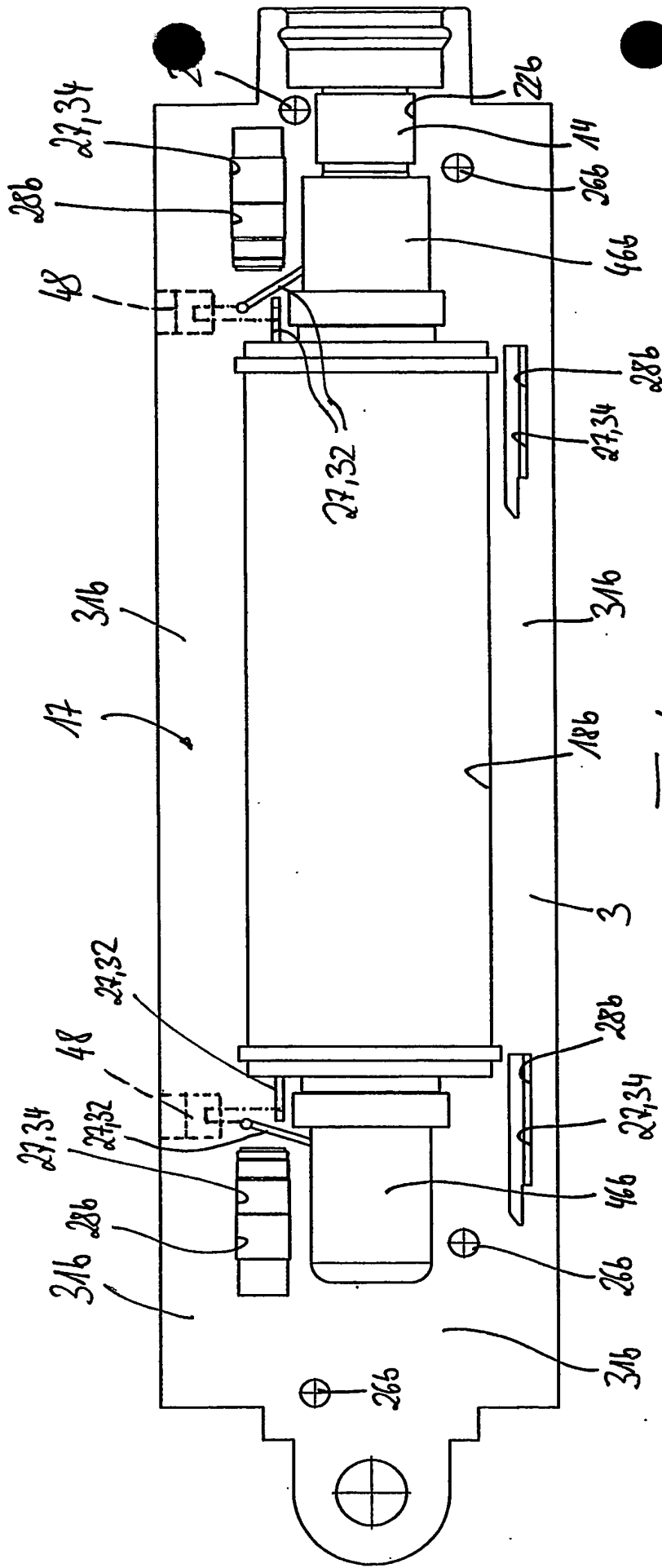


Fig. 4

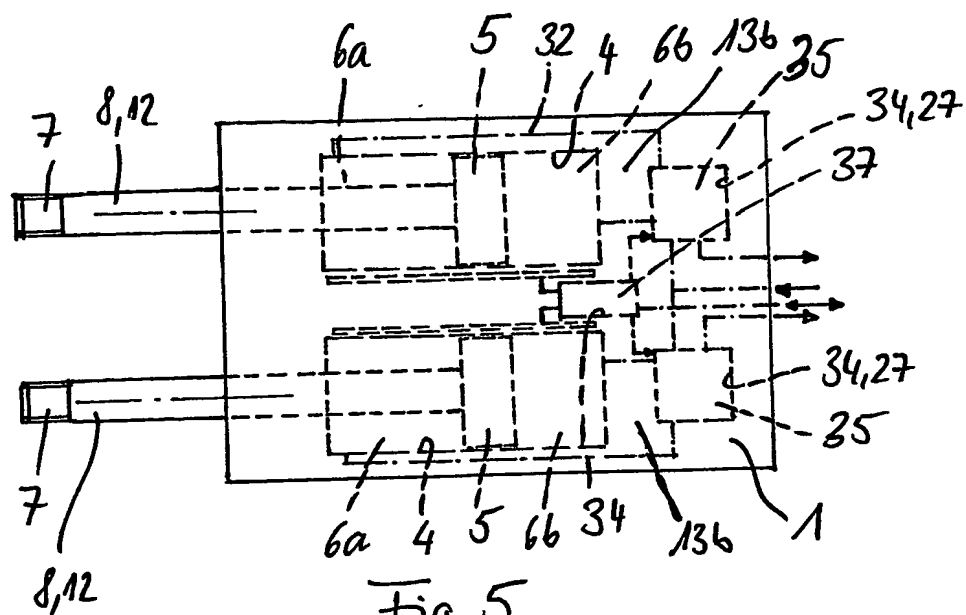


Fig. 5